

⑩ 日本国特許庁 (JP)
⑫ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開
昭59-126689

⑮ Int. Cl.³
H 01 L 41/08

識別記号

庁内整理番号
B 7131-5 F

⑬ 公開 昭和59年(1984)7月21日

発明の数 1
審査請求 有

(全 7 頁)

⑭ 太陽熱機関と圧電素子による高電圧発生装置

⑯ 特 願 昭58-1971

⑰ 出 願 昭58(1983)1月10日

特許法第30条第1項適用 昭和57年9月28日
~30日社団法人応用物理学会主催の第43回応

用物理学会学術講演会において発表

⑱ 発 明 者 杉田利男

立川市高松町2-17-12

⑲ 出 願 人 杉田利男

立川市高松町2-17-12

⑳ 代 理 人 弁理士 中村純之助

明 細 書

1. 発明の名称 太陽熱機関と圧電素子による
高電圧発生装置

2. 特許請求の範囲

(1) 太陽光を受けて加熱される高温部と空冷あるいは水冷される低温部とをシリンダ外周部に備えて太陽光により作動する熱サイクル機関と、この熱サイクル機関から発生する運動エネルギーにより圧電素子を繰り返し衝撃させて高電圧を出力する高電圧発生装置とを備えたことを特徴とする太陽熱機関と圧電素子による高電圧発生装置。

(2) 特許請求の範囲第1項記載の装置において前記熱サイクル機関が、等容加熱、等温膨張、等容冷却、等温圧縮なる4つの状態変化を組合わせた可逆サイクルを行なうスターリング・サイクル・エンジンであることを特徴とする太陽熱機関と圧電素子による高電圧発生装置。

3. 発明の詳細な説明

(発明の利用分野)

本発明は、太陽エネルギーによって太陽熱機関を作動させ、さらにその出力である力学的エネルギーを圧電素子にて電気エネルギーに変換させて高電圧を発生する装置に係るもので、特に、構成が簡易で、小形化可能、低価格の太陽エネルギー利用装置に関する。

(従来技術)

現在、エネルギー資源として、主として、石油、石炭、天然ガス、ウラン等が使用されているが、これらの地下埋蔵資源は、近い将来枯渇すると考えられ、また、これらを使用することで公害問題が生じている。このため、新しい種類のエネルギー資源が必要となっている。特に、我が国には、上記の地下資源は、石炭を除いてはほとんど存在しないので、新エネルギー源の開発は火急の問題である。

このような状況下にあつて、我が国では、太陽エネルギー、地熱エネルギー、石炭エネルギー及び水素エネルギーの利用技術の開発を柱とした「新エネルギー技術研究開発計画」(サンシャイン

特開昭 59-126689 (4)

よってプーリ 25 に伝達され、金属製円筒 21 が回転する。この円筒 21 が回転するとその側面に施設された短路 22 によって打撃子 26 の尾部が押し下げられる。打撃子 26 はスプリング 28 によって復位するようになっているので、復位する際にその頭部に圧電素子 29 の上部の突起 32 を衝撃する。こうして、圧電素子 29 は衝撃による高電圧の発生を行なう。発生した高電圧は電極 30、31 から導線 33 によって、ガス放電管 34 の電極 35、36 に印加され、ガス放電管 34 を点灯させる。

第 3 図実施例構成をもつ実際装置を製作した結果について説明する。その寸法その他は以下の通りである。太陽熱機関として

主シリンダ 1 : 内径 28 mm, 外径 32 mm, 長さ 100 mm

ディスプレイサ 2 : 外径 24 mm, 長さ 60 mm

動力用シリンダ 4 : 内径 20 mm, 外径 25 mm, 長さ 60 mm

動力用ピストン 6 : 外径 19 mm, 長さ 20 mm

はずみ車 10、11 : 直径 100 mm

凹面鏡 17 : 直径 45 mm, アルミニウム製

分圧器によって分圧し、得られた電圧をウェーブ・メモリ 40 に記憶させた後、X-Y 記録計 50 により波形を記録させた。なお、 R_3 は保護抵抗、 R_4 と A はショック吸収器である。第 6 図は記録波形の例である。0.5 ミリ秒程度の周期をもった減衰振動である。波高値は約 12 KV であった。

なお、上記実施例において、主シリンダ 1 の作製材料としては、鉄、銅等の金属；石英、耐熱ガラス等のガラス；窒化ほう素等のセラミック；のいずれをも採用することができ、また、主シリンダ 1 の冷却は空冷、水冷のいずれでも差支なく、さらに圧電素子 29 としては、ジルコン・チタン酸鉛系磁器 [PbTiO_3 と PbZrO_3 との固溶体]、メタニオブ酸系磁器 [$\text{Pb}(\text{Mg}_{\frac{1}{2}}\text{Nb}_{\frac{1}{2}}\text{O}_3) - \text{PbTiO}_3 - \text{PbZrO}_3$ の固溶体]、チタン酸バリウム磁器 [$\text{BaTiO}_3 - \text{CaTiO}_3$ 系、 $(\text{Ba}-\text{Pb})\text{TiO}_3$ 系、 $(\text{Ba}-\text{Pb}-\text{Ca})\text{TiO}_3$ 系] 等が採用できる。

また、第 3 図構成においては、金属製円筒 21 は軸 23 にただ 1 個設けられるとして説明したが、軸 23 に複数個の金属製円筒 21、21、--- を取付け、

金属円筒 21 : 直径 20 mm, 長さ 40 mm

圧電素子 29 として、直径 2 mm, 長さ 5 mm, チタン酸バリウム磁器製のものを、放電管 34 として直径 9 mm, 長さ 72 mm, アルゴンガス封入のものを使用した。この装置を、晴天時、午前 10 時から午後 3 時まで、室外に置き、太陽光を凹面鏡 17 にて主シリンダ 1 の高温部 H に集光させることにより、太陽熱機関が回転し、その力学的運動によって圧電素子 29 を衝撃して高電圧を発生し、この高電圧によってガス放電管 34 を点灯させることができた。朝、晩及び夜間ならびに曇天、雨天においては、凹面鏡による太陽光の集光の代りに、アルコール等を燃料にして主シリンダ 1 の高温部 H を加熱することで、同様に高電圧が発生し、ガス放電管を点灯させることができた。

上記装置における、圧電素子 29 に発生する電圧波形例を突測した結果を第 5 図、第 6 図に示す。第 5 図は使用した波形測定系の構成図、第 6 図は記録波形の一例である。圧電素子 29 に発生した電圧を抵抗 $R_1 = 1000 \text{ M}\Omega$, $R_2 = 51 \Omega$ で構成される

各円筒ごと図の 26~32 で示される打撃子、圧電素子系を配置することにより、複数個のガス放電管を同時に点灯させることも、あるいは封入ガスを異にする、即ち発光色の異なる、多種類の放電管を同時に点灯させることも可能である。

〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明によれば、太陽光を集光して熱サイクル機関の高温部を加熱して熱機関を作動させることで太陽エネルギーを力学的エネルギーに変換し、発生した力学的エネルギーで圧電素子を衝撃してガス放電灯や螢光灯を点灯させるのに充分なだけの高電圧を発生させる構成であることから、従来の太陽光→熱変換発電方式に比較して極めて小規模かつ簡易な、従って小形、低価格の太陽エネルギー利用装置とすることができ、また従来の太陽光を直接、電気に変換する太陽電池に比較してはるかに高電圧を発生し得る装置とすることができ、一般家庭や小規模工場等において採用しても大きな省エネルギー効果を発揮することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図はスターリング・サイクル・エンジンの作動原理説明図、第2図は第1図エンジンの圧力・体積線図、第3図は本発明の一実施例構成図、第4図は第3図中のX-X'断面図、第5図は第3図中の圧電素子発生電圧の波形測定構成図、第6図は同じく測定波形の一例を示す図である。

符 号 の 説 明

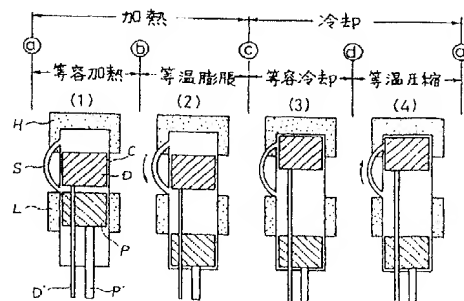
- | | |
|------------------|-----------------|
| 1 … 主シリンダ | 2 … ディスプレーサ |
| 3 … ディスプレーサ・シャフト | |
| 4 … 動力用シリンダ | 5 … 導管 |
| 6 … 動力用ピストン | |
| 8 … ピストン・シャフト | 9, 14 … クランク |
| 10, 11 … はずみ車 | 16, 16' … 気密シール |
| 17 … 凹面鏡 | 18 … 太陽光 |
| 19, 25 … プーリ | 21 … 金属製円筒 |
| 22 … 短腕 | 26 … 打撃子 |
| 28 … スプリング | 29 … 圧電素子 |
| 30, 31 … 電極 | 32 … 突起 |
| 34 … ガス放電管 | |

- | | |
|---------------------|-------------|
| 35, 36 … ガス放電管の電極 | |
| 40 … ウェーブ・メモリ | 50 … X-Y記録計 |
| C … シリンダ | |
| D, D' … ディスプレーサとその柄 | |
| P, P' … ピストンとその柄 | |
| H … 高温部 | L … 低温部 |
| S … 側管 | |

代理人弁理士 中 村 純之助

図面の移番(内容に変更なし)

第 1 図



第 2 図

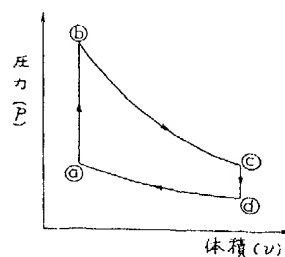


図 3

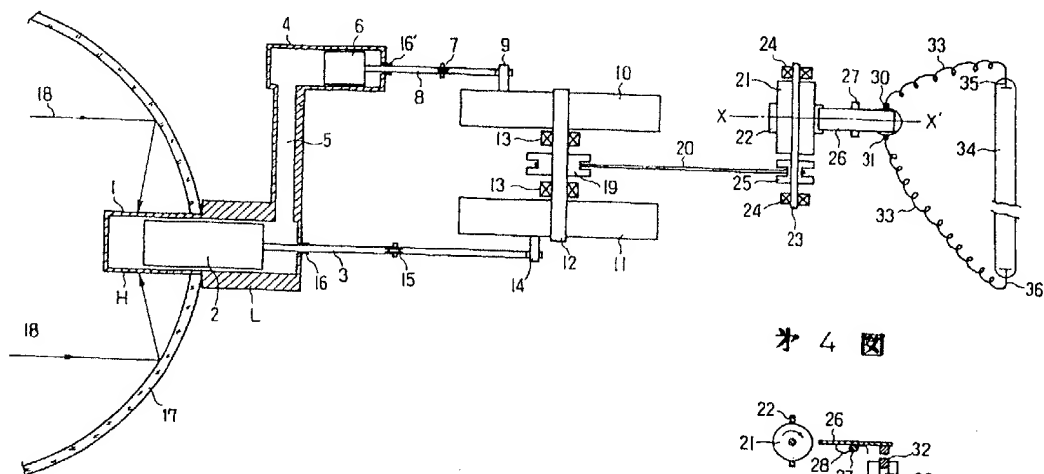


図 4

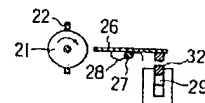


図 5

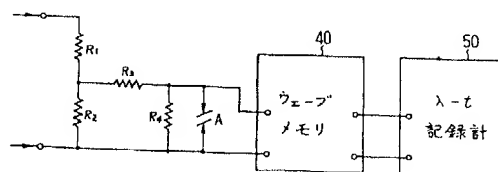
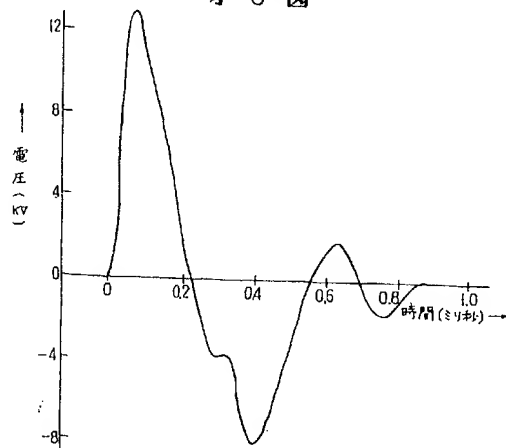


図 6



手続補正書（自発）

昭和58年 1 月 14 日



特許庁長官 殿

事件の表示 昭和58年1月10日に提出した特許願
発明の名称 太陽熱機関と圧電素子による高電圧発生装置

補正をする者

事件との関係 特許出願人
住所 東京都立川市高松町2-17-12
氏名 杉田 利 男

代理人

住所 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号
新丸の内ビルディング3階441号室（電話214-0502）
氏名 (6835) 中村 純之助

補正の対象 図面、証明書、宣誓書

補正の内容 (1) 添付した図面、証明書、宣誓書各1通を補充する。

補正の内容

- (1) 特許請求の範囲を添付別紙のように訂正する
- (2) 明細書第14頁第5行と第6行との間に次の文章を加入する。

「なお、上記実施例においては圧電素子を繰り返し衝撃させて高電圧を発生させたが、圧電素子を押圧することにより高電圧を発生させてもよいことはもちろんである。」

特開昭59-126689(フ)

手続補正書（自発）

昭和58年 3 月 29 日

特許庁長官 殿

事件の表示 昭和58年特許願第1971号
発明の名称 太陽熱機関と圧電素子による高電圧発生装置
補正をする者

事件との関係 特許出願人
住所 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号
新丸の内ビルディング3階441号室（電話214-0502）
氏名 (6835) 杉田 利 男

代理人

住所 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号
新丸の内ビルディング3階441号室（電話214-0502）
氏名 (6835) 中村 純之助

補正の対象 明細書の特許請求の範囲および発明の詳細な説明の各欄。

補正の内容 添付別紙のとおり。

別 紙

特許請求の範囲

- (1) 太陽光を受けて加熱される高温部と空冷あるいは水冷される低温部とをシリンダ外周部に備えて太陽光により作動する熱サイクル機関と、この熱サイクル機関から発生する運動エネルギーにより圧電素子を作動させて高電圧を出力する高電圧発生装置とを備えたことを特徴とする太陽熱機関と圧電素子による高電圧発生装置。

- (2) 特許請求の範囲第1項記載の装置において、前記熱サイクル機関が、等容加熱、等温膨張、等容冷却、等温圧縮なる4つの状態変化を組合わせた可逆サイクルを行なうスターリング・サイクル・エンジンであることを特徴とする太陽熱機関と圧電素子による高電圧発生装置。